



Honda Research Institute Japan Audition for Robots with Kyoto University

## 第 23 回 ロボット聴覚オープンソースソフトウェア HARK 講習会開催のご案内

日時：2024 年 11 月 29 日(金) 9:30~18:00

場所：東京工業大学（10/1 以降，東京科学大学）大岡山キャンパス西 8 号館 E10F 大会議室  
ハンズオン講習会のため対面形式で実施，オンライン不可

### ■ 講習会概要

ロボット聴覚システム HARK (<https://hark.jp>) は，複数(4~16本程度)の任意配置のマイクロホン（マイクロホンアレイ）を使用し，音源定位，音源分離，分離音音声認識をほぼ実時間で行うことができるソフトウェアです。2008 年から，ロボット聴覚研究の成果として，音響処理での OpenCV を目指してオープンソースソフトウェアとして公開を始めました。HARK は，様々なロボット上に移植され，三話者同時発話認識やクイズ司会者などのデモを通じた動作実証が行われてきました。最近では，災害現場への展開やドローンによる空中からの音情報の取得や，野性鳥類の歌の解析，教育を目的とした議論分析にも応用されています。マイクロホンアレイとしては，一般的に入手可能な SiF TAMAGO (8本)，Chirpy (16本)，RASP シリーズ，ALSA をサポートするデバイスを標準でサポートしており，簡単に GUI を用いたプログラミングができます。また，一昨年度から Python 版のパッケージをリリースしたことに伴い，Python を用いてプログラミングができるようになり，Jupyter Notebook，Visual Studio Code といった一般的な開発環境も利用可能になっています。

今年度は，PyHARK の新機能を中心に，**HARK 3.6 のリリース**を行います。主な更新部分は，以下の 4 点です。1) HARK の GPU (CUDA) 対応版のリリース。昨年度はデモ版の紹介にとどまりましたが，今年度は正式リリースします。マイクロホン数が多いマイクロホンアレイ，周波数ライン数が多い処理，GPU では十分な処理速度が見込めない Jetson などの組み込み向け処理の高速化に有効です。2) 深層学習版の音源定位をサポート。従来信号処理ベースの MUSIC ベースの手法に比べ，雑音，残響に対する頑健性が向上しています。3) 従来の HARK プログラム形式である n ファイルを Python プログラムに半自動で変換するツールの提供。これによって，従来の n ファイル資源を Python スクリプトに変換して既存資源の流用性を高める，実装は使い慣れた従来の GUI 環境で行い，実行は Python 上で実施するといったことが容易になります。4) Ubuntu 22.04 LTS以降をサポート。これに伴い，Ubuntu 20.04 LTS はサポートから外れます。

HARK 3.6 のリリースに伴い，HARKの機能・技術の解説，および実習からなる無料オンライン講習会を行います。HARK 3.6 で追加・更新される具体的な機能は，以下の通りです。

- ・ 新機能リリース (Python パッケージ)
  - 音源定位 (LocalizeMUSIC)，音源分離 (GHDSS)，バージョン処理 (SemiblindICA) の GPU パッケージの正式版リリース
  - 深層学習ベースの音源定位モジュール新規リリース
  - 従来版 HARK の n ファイルを PyHARK 用の Python スクリプト半自動変換ツール n2py 新規リリース
- ・ Ubuntu 22.04 LTS以降サポート (24.04 LTSを含む)
- ・ バグフィックス

### ■ 参加申し込み先：

<https://www.hark.jp/event23/>

### ■ 参加費，資料代：無料

### ■ 募集人数：対面参加：40名

- ・ 当日は，システムインフロンティア社製 8ch のマイクロホンアレイ TAMAGO を貸出します。用意できるマイクロホンアレイデバイスの数の都合上，上記人数にて，打ち切らせていただきます。例年満席です。
- ・ 事前登録が必要です。無断での欠席はご遠慮ください。

### ■ 参加される際にご用意いただく機材

#### ➤ PC

- Core i シリーズ (メモリ 8GB 以上，SSD 推奨)
- プラットホーム，OS:

- ◇ Windows 11 推奨. ただし, Windows10 の最終版(22H2)でも動作可
- ◇ Mac M1/M2/M3系のみ対応. Intel Mac は対象外
- ◇ Ubuntu native で使う場合, Ubuntu 22.04
- 音を聞くためのデバイス(イヤホン, ヘッドホン等)が接続できること

## ➤ イヤホン・ヘッドホン

**(重要) 当日用いる HARK の実行環境は Windows版は, WSL2 のイメージとして, Mac 版は UTM のイメージとして提供します。参加登録された方には, ダウンロードのURL, および必要な事前準備作業を後日ご連絡いたします。イメージは, 数十 GB 程度の大きいファイルとなります。当日までに, ご準備いただけますようお願いいたします。**

## ■ スケジュール(当日までに変更される可能性があります。ご了承ください。)

- 9:30- 9:40 挨拶
- 9:40-10:40 実習 0: WSL設定とHARKの起動確認
- 10:40-11:40 HARK 概要・新機能紹介 音源定位・音源分離・音声認識の基礎
- 11:40-12:30 昼食
- 12:30-13:30 実習 1: 音源定位
- 13:30-14:20 実習 2: 音源分離・音声認識
- 14:20-14:30 休憩
- 14:30-15:30 実習 3: PyHARK を使った音源定位・分離・新機能
- 15:30-16:30 野鳥歌分析ソフトウェア HarkBird チュートリアル
- 16:30-17:00 ドローン聴覚の紹介
- 17:00-17:50 デモ・ラボツアー(ドローン聴覚, GPU版デモなど)
- 17:50-18:00 まとめ

## ■ お問い合わせ先:

Hark23-reg\_at\_ra.sc.e.titech.ac.jp (\_at\_ を@に変換願います)

## ■ 主催:

- ・ 東京工業大学(東京科学大学) 工学院システム制御系 中臺研究室
- ・ 東京工業大学(東京科学大学) 工学院機械系 岩附研究室
- ・ (一社)人工知能学会 AI チャレンジ研究会
- ・ (株)ホンダ・リサーチ・インスティテュート・ジャパン
- ・ 科学研究費補助金基盤研究(C)「生成モデルによる豊かな形質表現に基づく社会エージェントベース進化モデル」
- ・ 科学研究費補助金基盤研究(C)「AI・ロボットの法人化におけるフリーソフトの投げかける課題」
- ・ 科学研究費補助金基盤研究(C)「移動ロボットの駆動音を利用した周辺環境認識」
- ・ 科学研究費補助金若手研究「ドローン聴覚による実時間被災者探査実現に向けた地表の三次元空間音響センシング」
- ・ 科学技術振興事業機構 CREST MEC用マルチノード統合システムの開発
- ・ F-REI 令和5年度「困難環境下でのロボット・ドローン活用促進に向けた研究開発」委託事業  
「多数のロボット・ドローンによる協調作業を実現する技術の研究開発」
- ・ 早稲田大学 理工学術院 博士課程教育リーディングプログラム「実体情報学博士プログラム」
- ・ 早稲田大学 スーパーグローバル大学創生支援(SGU)「Waseda Ocean構想」ICT・ロボット工学拠点
- ・ 早稲田大学 次世代ロボット研究機構 ヒューマン・ロボット共創研究所
- ・ 早稲田大学 次世代ロボット研究機構 AIロボット研究所

## ■ その他:

- ・ 本イベントの開催にあたり人工知能学会から特別支援を受けています。
- ・ 日本ロボット学会『ロボ學 <https://robogaku.jp>』

## ■ 協賛(五十音順, 依頼中):

- |               |                            |               |
|---------------|----------------------------|---------------|
| (公社) 計測自動制御学会 | (一社) 言語処理学会                | (一社) 情報処理学会   |
| (一社) 人工知能学会   | (一社) 電気学会                  | (一社) 電子情報通信学会 |
| (一社) 日本音響学会   | (一社) 日本ソフトウェア科学会           | (一社) 日本認知科学会  |
| (一社) 日本ロボット学会 | (特定非営利活動法人) ヒューマンインタフェース学会 |               |

以上